

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-057632

(43)Date of publication of application : 02.03.1999

(51)Int.Cl.

B08B 1/04

B08B 7/04

H01L 21/304

(21)Application number : 09-232893

(71)Applicant : DAINIPPON SCREEN MFG CO
LTD

(22)Date of filing : 28.08.1997

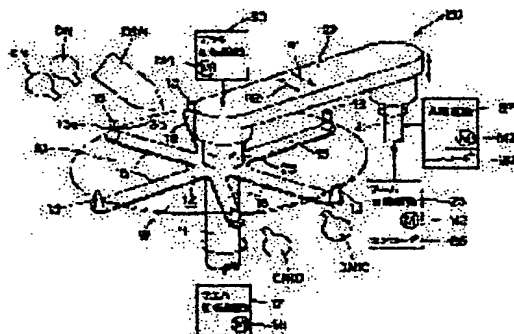
(72)Inventor : NIIHARA KAORU

(54) SUBSTRATE TREATING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate treating device which is capable of cleaning the entire area of a substrate uniformly by scrubbing.

SOLUTION: A wafer W to be rotated while being retained by a spin chuck 10 is cleaned by scrubbing using a scan brushing device 20. The scan brushing device 20 is equipped with an rotating arm 22 and a cleaning brush 23 fitted to the tip of the rotating arm 22. The cleaning brush 23 moves in the radial direction of the wafer W following the rotation of the rotating arm 22 and cleans the surface of the wafer W by scrubbing while scanning the surface. At least, either of the rotating velocity of the rotating arm 22, the rotary speed of the cleaning brush 23 or the rotary speed of the spin chuck 10 is changed based on a positional signal to be output from an encoder 26 for detecting a rotating position which detects the rotating position of the rotating arm 22. Consequently, it is possible to obtain an appropriate scrubbing state to a scrubbing positional and therefore, realize the uniform cleaning treatment of the surface of the wafer W.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-57632

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月2日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 0 8 B 1/04

B 0 8 B 1/04

7/04

7/04

A

H 0 1 L 21/304

3 4 1

H 0 1 L 21/304

3 4 1 B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号

特願平9-232893

(22) 出願日

平成9年(1997) 8月28日

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 新原 薫

滋賀県彦根市高宮町480番地の1 大日本

スクリーン製造株式会社彦根地区事業所内

(74) 代理人 弁理士 稲岡 耕作 (外1名)

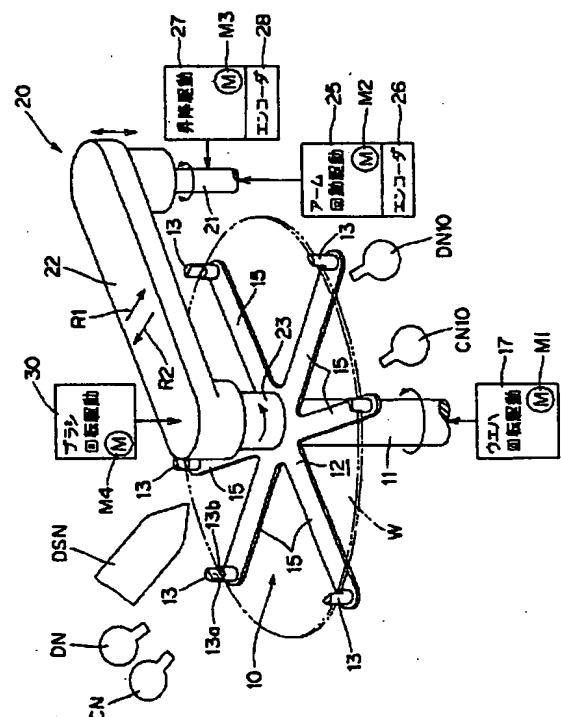
(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 基板の全域を均一にスクラブ洗浄できる基板処理装置を提供する。

【解決手段】 スピンチャック10によって保持されて回転されるウエハWは、スキャンブラシ装置20によるスクラブ洗浄を受ける。スキャンブラシ装置20は、回転アーム22と、その先端に取り付けられた洗浄ブラシ23とを有する。回転アーム22が回転することにより、洗浄ブラシ23はウエハWの半径方向に沿って移動し、ウエハWの表面をスキャンしながらスクラブ洗浄していく。回転アーム22の回転位置を検出する回転位置検出用エンコーダ26が出力する位置信号に基づいて、回転アーム22の回転速度、洗浄ブラシ23の回転速度およびスピンチャック10の回転速度のうちの少なくとも1つが変化させられる。

【効果】 スクラブ位置に対応した適切なスクラブ状態が得られるので、ウエハWの表面を均一に洗浄できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】基板を保持して回転させる基板保持手段

と、
この基板保持手段に保持された基板に接触して回転することにより、その基板をスクラブ洗浄するスクラブ部材と、
このスクラブ部材を回転可能に保持するアームと、
上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板に対して接触／離間するように、上記アームを上記基板保持手段に保持された基板とほぼ直交する方向に変位させる第1アーム駆動部と、
上記スクラブ部材を上記基板保持手段に保持された基板の少なくとも中心部と周縁部との間で変位させるために、上記アームを上記基板保持手段に保持された基板とほぼ平行な方向に移動させる第2アーム駆動部と、
上記スクラブ部材を回転させるスクラブ部材回転駆動部と、
上記基板保持手段に保持された基板を回転させる基板回転駆動部と、
上記第2アーム駆動部によって移動される上記アームの位置を検出して、位置信号として出力するアーム位置検出部と、
このアーム位置検出部から出力された位置信号に基づいて、上記アーム駆動部、スクラブ部材回転駆動部および基板回転駆動部のうち少なくとも1つの動作を制御し、その動作状態を変更するための制御部とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】上記制御部は、上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板の周縁部に位置するときよりも、この基板の中心部に位置するときの方が、上記スクラブ部材の回転速度が大きくなるように、上記スクラブ部材回転駆動部の動作を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】上記制御部は、上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板の周縁部に位置するときよりも、この基板の中心部に位置するときの方が、基板の回転速度が大きくなるように、上記基板回転駆動部の動作を制御するものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板処理装置。

【請求項4】上記制御部は、上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板の周縁部に位置するときよりも、この基板の中心部に位置するときの方が、上記アームの移動速度が小さくなるように、上記第2アーム駆動部の動作を制御するものであることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載の基板処理装置。

【請求項5】上記スクラブ部材は、上記基板保持手段に保持された基板に対してほぼ垂直な方向に沿う軸を中心として回転するディスクブラシであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板およびPDP（プラズマ・ディスプレイ・パネル）用ガラス基板などの各種被処理基板に対して処理を施すための基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造工程には、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面に成膜やエッチングなどの処理を繰り返し施して微細パターンを形成していく工程が含まれる。微細加工のためにはウエハ自体の表面およびウエハ表面に形成された薄膜の表面を洗浄に保つ必要があるから、必要に応じてウエハの洗浄が行われる。たとえば、ウエハやその表面上に形成された薄膜をスラリー（研磨剤）を用いて研磨した後は、スラリーがウエハ表面に残留しているから、これを除去するための洗浄が必要である。

【0003】ウエハ表面に残留しているスラリーの除去のためのウエハ洗浄処理には、従来から、いわゆるスキャンブラシ装置が用いられており、その概念的な構成は、図4に示されている。すなわち、スピનチャック（図示せず）に保持されたウエハWの上方に洗浄用ブラシ1が配置されている。洗浄用ブラシ1は、回転軸4まわりに回転する回転アーム3の先端に下方に向けて取り付けられている。この洗浄用ブラシ1は、自転することができ、かつ、回転アーム3の回転によって公転することができるようになっている。さらに、回転軸4は昇降することができるようになっていて、これにより、洗浄用ブラシ1は、ウエハWに接触する処理位置と、ウエハWの上方に退避した待機位置との間で上下移動が可能とされている。

【0004】洗浄の際には、スピンチャックが高速回転され、これによりウエハWがその中心を通る鉛直軸まわりに回転される。その一方で、回転アーム3の回転によって、洗浄用ブラシ1は、自転しながら、ウエハWの表面をその半径方向に沿って中心から外側に向かってスキャンする。これにより、ウエハWの表面の全体にスクラブ処理が施され、スクラブ処理によって除去された汚染物質は、ウエハWの外側に押し出されていく。

【0005】洗浄用ブラシ1の自転の速さは一定（たとえば、約760rpm）とされ、また、回転アーム3の回転による洗浄用ブラシ1のウエハWの半径方向に沿う移動速度もまた一定（たとえば、約20mm/秒）とされる。また、スピンチャックによりウエハWが回転されるときは、回転速度は、たとえば、0～3000rpmの間で可変設定が可能であるが、1枚のウエハWの洗浄処理が行われ、回転アーム3が回転されている期間中は、その回転速度は一定に保持される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上述の構成では、1枚

のウエハWの洗浄処理中には、ウエハWの回転速度は終始一定である。そのため、ウエハWの周縁付近においては、洗浄用ブラシ1のウエハWに対する相対速度が大きく、ウエハWの中心付近においては、洗浄用ブラシ1のウエハWに対する相対速度が小さくなる。よって、洗浄用ブラシ1の回転速度およびウエハWの半径方向への移動速度が終始一定であると、ウエハWの周縁付近ほど大きなスクラブ効果が得られる。これにより、ウエハWの周縁付近と中心付近とで、洗浄むらが生じることになる。

【0007】そこで、本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、基板の全域を均一にスクラブ洗浄することができる基板処理装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段および発明の効果】上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板を保持して回転させる基板保持手段と、この基板保持手段に保持された基板に接触して回転することにより、その基板をスクラブ洗浄するスクラブ部材と、このスクラブ部材を回転可能に保持するアームと、上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板に対して接触／離間するように、上記アームを上記基板保持手段に保持された基板とほぼ直交する方向に変位させる第1アーム駆動部と、上記スクラブ部材を上記基板保持手段に保持された基板の少なくとも中心部と周縁部との間で変位させるために、上記アームを上記基板保持手段に保持された基板とほぼ平行な方向に移動させる第2アーム駆動部と、上記スクラブ部材を回転させるスクラブ部材回転駆動部と、上記基板保持手段に保持された基板を回転させる基板回転駆動部と、上記第2アーム駆動部によって移動される上記アームの位置を検出して、位置信号として出力するアーム位置検出部と、このアーム位置検出部から出力された位置信号に基づいて、上記アーム駆動部、スクラブ部材回転駆動部および基板回転駆動部のうち少なくとも1つの動作を制御し、その動作状態を変更するための制御部とを含むことを特徴とする基板処理装置である。

【0009】基板の回転速度が一定である場合には、基板の中心付近（この明細書において、回転中心の近傍の領域を意味するものとする。）では基板の周速度が遅く、基板の周縁付近（この明細書において、回転中心から遠い位置、すなわち回転半径の末端付近の領域を意味するものとする。）では基板の周速度が速い。よって、スクラブ部材の回転速度およびスクラブ部材の移動速度が一定であれば、基板のスクラブ効果は、基板の周縁付近においては大きい、中心部では小さくなる。

【0010】そこで、請求項1記載の発明では、アーム位置検出部から出力される位置信号に応じて、第2アーム駆動部、スクラブ部材回転駆動部または基板回転駆動部の動作が制御され、その動作状態が変更される。これ

により、アームの位置、すなわち、基板に対するスクラブ部材の相対位置に応じて、スクラブ部材による基板のスクラブ状態が変更されることになる。その結果、スクラブ位置に対応した適切なスクラブ状態が得られるので、基板の表面を均一に洗浄できる。すなわち、基板の中心部と周縁部とで基板に対するスクラブ洗浄効果を均一化することができる。

【0011】なお、上記第2アーム駆動部は、基板とほぼ直交する方向に平行な軸のまわりに上記アームを回転させることにより、スクラブ部材の基板に対する相対位置を変化させるものであってもよい。また、上記第2アーム駆動部は、上記アームを基板に沿って平行移動させることにより、スクラブ部材の基板に対する相対位置を変化させるものであってもよい。

【0012】さらに、上記スクラブ部材は、基板に対してほぼ垂直な方向に沿う軸を中心に回転するディスクブラシであってもよく、基板とほぼ平行な方向に沿う軸を中心に回転されるロールブラシであってもよい。請求項2記載の発明は、上記制御部は、上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板の周縁部に位置するときよりも、この基板の中心部に位置するときの方が、上記スクラブ部材の回転速度が大きくなるように、上記スクラブ部材回転駆動部の動作を制御するものであることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置である。

【0013】この構成によれば、スクラブ部材の回転速度を、基板の中心付近では速く、周縁付近では遅くすることにより、基板の全域に対して均一なスクラブ洗浄処理を施すことができる。しかも、アームの動作態様を変更したり、基板回転駆動部の動作を変更したりするのに比較して、実施が容易である。請求項3記載の発明は、上記制御部は、上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板の周縁部に位置するときよりも、この基板の中心部に位置するときの方が、基板の回転速度が大きくなるように、上記基板回転駆動部の動作を制御するものであることを特徴とする請求項1または請求項2記載の基板処理装置である。

【0014】この構成によれば、スクラブ部材が基板の中心付近に位置するときには基板の回転速度を速くし、スクラブ部材が基板の周縁付近に位置するときには基板の回転速度を遅くすることにより、基板の表面を均一にスクラブ洗浄できる。請求項4記載の発明は、上記制御部は、上記スクラブ部材が上記基板保持手段に保持された基板の周縁部に位置するときよりも、この基板の中心部に位置するときの方が、上記アームの移動速度が小さくなるように、上記第2アーム駆動部の動作を制御するものであることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載の基板処理装置である。

【0015】この構成によれば、アームが変位する速さを、スクラブ部材が基板の中心付近に位置しているときには遅く、スクラブ部材が基板の周縁付近に位置してい

るときには速く設定することにより、基板表面の全域の均一なスクラブ洗浄を達成している。請求項5記載の発明は、上記スクラブ部材は、上記基板保持手段に保持された基板に対してほぼ垂直な方向に沿う軸を中心として回転するディスクブラシであることを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の基板処理装置である。

【0016】ディスクブラシを用いてスクラブ洗浄を行うことにより、たとえば、ロールブラシを用いて洗浄を行う場合に比較して、効果的に基板を洗浄することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下では、本発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。図1は、この発明の基板処理装置の一実施形態としてのウエハ洗浄装置の基本的な構成を示す概念図である。このウエハ洗浄装置は、たとえば、スラリー（研磨剤）を用いてウエハW自体の表面またはウエハWの表面に形成された薄膜の表面（以下「ウエハの表面」と総称する。）を研磨した後、ウエハWの表面に残留するスラリーを除去するために適用される。

【0018】このウエハ洗浄装置は、ウエハWを水平に保持した状態でその中心を通る鉛直軸線まわりに回転するスピンドルチャック10（基板保持手段）と、このスピンドルチャック10によって保持されたウエハWの表面をスクラブ洗浄するためのスキャンブラシ装置20とを備えている。また、スピンドルチャック10の側方のウエハWよりも高い位置には、スクラブ洗浄の際に、ウエハWの上面に向けて純水および薬液をそれぞれ供給するためのノズルDN、CNと、ウエハWの上面に向けて超音波振動が付与された純水を供給する超音波洗浄ノズルDSNとが備えられている。さらに、スピンドルチャック10に保持されたウエハWの側方のウエハWよりも低い位置には、ウエハWの下面に向けて純水および薬液をそれぞれ供給するノズルDN10、CN10が備えられている。

【0019】スピンドルチャック10は、鉛直方向に沿って設けられた回転軸11と、この回転軸11の上端に固定され、水平方向に放射状に延びた複数本（この実施形態では6本）のアーム15を有する回転部材12と、アーム15の先端部にそれぞれ鉛直方向に沿って立設された保持爪13とを有している。保持爪13は、ウエハWの端面に当接する当接面13aと、ウエハWの周縁部の下面を支持する支持面13bとを有している。回転軸11は、ウエハ回転駆動機構17（基板回転駆動部）によってその軸線まわりに回転駆動されるようになっている。ウエハ回転駆動機構17は、ウエハ回転用モータM1を備えており、このウエハ回転用モータM1の回転速度を制御することによって、ウエハWの回転速度を変更することができるようになっている。

【0020】一方、スキャンブラシ装置20は、スピンドル

チャック10の側方において鉛直方向に沿って配置された回転軸21と、この回転軸21の上端に水平方向に延びて固定された回転アーム22（アーム）と、この回転アーム22の先端部において下方に向けて回転自在に取り付けられた洗浄ブラシ23（スクラブ部材）とを有している。

【0021】回転軸21は、アーム回転駆動機構25（第2アーム駆動部）によって、その軸線まわりに回転されるようになっており、これにより、回転アーム22は、スピンドルチャック10に保持されたウエハWの中心部を向く状態と、スピンドルチャック10の側方に退避した状態との間で回転される。その結果、洗浄ブラシ23は、スピンドルチャック10に保持されたウエハWの中央から、そのウエハWの周縁部を経て、その側方に至る範囲で変位する。この場合、洗浄ブラシ23は、スピンドルチャック10に保持されたウエハWの半径方向に沿って変位することになる。

【0022】アーム回転駆動機構25には、アーム回転用モータM2が備えられており、このモータM2の回転速度を可変することによって、回転アーム22の回転速度、すなわち、洗浄ブラシ23の変位速度を変化させることができるようになっている。また、アーム回転駆動機構25に関連して回転位置検出用エンコーダ26（アーム位置検出部）が備えられている。この回転位置検出用エンコーダ26は、回転軸21の回転位置を検出することにより、回転アーム22の回転位置を検出し、その検出結果を表す位置信号を出力する。

【0023】洗浄ブラシ23を上下に変位させるために、回転軸21を昇降させるための昇降駆動機構27（第1アーム駆動部）が備えられている。この昇降駆動機構27によって、回転軸21を上下動させることにより、回転アーム22が上下動し、洗浄ブラシ23が、スピンドルチャック10に保持されたウエハWの表面に押し付けられた状態と、ウエハWの表面から上方に離間した状態との間で上下に変位させられる。昇降駆動機構27は、昇降用モータM3を備えており、また、回転軸21の上下方向位置を検出するための上下位置検出用エンコーダ28を備えている。これにより、回転軸21の上下方向位置の検出を通じて、洗浄ブラシ23の上下方向位置が検出されることになる。

【0024】洗浄ブラシ23を回転駆動するために、ブラシ用モータM4を有するブラシ回転駆動機構30（スクラブ部材回転駆動部）が備えられている。そして、ブラシ用モータM4の回転速度を制御することによって、洗浄ブラシ23の回転速度が可変とされている。洗浄ブラシ23は、ほぼ円柱形状に形成されたディスクブラシであり、その底面は、ウエハWの表面に接触する接触面をなしている。

【0025】図2は、上記ウエハ洗浄装置の要部の電気的構成を示すブロック図である。ウエハ回転用モータM

1、アーム回動用モータM2、昇降用モータM3およびブラシ回転用モータM4にそれぞれ対応して、モータ駆動回路31、32、33、34が設けられている。これらのモータ駆動回路31～34は、CPU、ROMおよびRAMなどを含むコントローラ35（制御部）によって制御され、これにより、モータM1～M4の起動/停止や回転速度が制御される。

【0026】コントローラ35には、ウエハ洗浄装置の動作内容を設定入力するための入力装置36と、入力内容や装置の動作状態を表示したりするための表示装置37とが接続されている。さらに、コントローラ35には、回動位置検出用エンコーダ26と、上下位置検出用エンコーダ28との各出力信号が入力されている。これらのエンコーダ26、28からの信号に基づいて、コントローラ35は、回動アーム22の回動位置および上下位置を検出する。これを通じて、結果的に、ウエハWの半径方向に関する洗浄ブラシ23の位置、およびウエハWの表面に交差する方向に関する洗浄ブラシ23の位置が検出されることになる。

【0027】ウエハWの洗浄を行う際、コントローラ35は、モータ駆動回路31を介してウエハ回転用モータM1を制御することにより、ウエハWを保持した状態のスピンチャック10を回転させる。さらに、コントローラ35は、回動位置検出用エンコーダ26が出力する位置信号を監視しつつモータ駆動回路32を介してアーム回動用モータM2を制御することにより、洗浄ブラシ23をウエハWのほぼ中心位置に導く。このとき、洗浄ブラシ23がウエハWの表面から離間した退避高さに位置するように、昇降用モータM3が制御されている。

【0028】洗浄ブラシ23がウエハWのほぼ中心位置の上方に導かれると、コントローラ35は、モータ駆動回路33を介して昇降用モータM3を作動させ、洗浄ブラシ23がウエハWの表面に接触する処理高さに位置するように、回動軸21および回動アーム22を下降させる。コントローラ35は、洗浄ブラシ23がウエハWの表面に接触するよりも早く、ブラシ回転用モータM4を起動する。したがって、洗浄ブラシ23がウエハWの表面に接触するときには、洗浄ブラシ23は回転状態となっており、接触と同時にウエハWの表面のスクラブ洗浄が開始される。

【0029】洗浄ブラシ23が上記処理高さまで下降した後には、コントローラ35は、アーム回動用モータM2を制御することにより、回動アーム22を図1の矢印R1方向に回動させる。これにより、洗浄ブラシ23は、ウエハWの半径方向に沿ってウエハWの中心からその周縁に向けて変位する。この際、ウエハWは、スピンチャック10とともに回転しているので、洗浄ブラシ23がウエハWの中心部からその周縁部まで移動する過程で、ウエハWの全表面が洗浄ブラシ23のスキャンを受けることになる。これにより、ウエハWの表面の全域を

隈無くスクラブ洗浄することができる。

【0030】洗浄ブラシ23がウエハWの周縁に達したことが、回動位置検出用エンコーダ26の出力に基づいて検出されると、コントローラ35は、昇降用モータM3を制御し、洗浄ブラシ23をウエハWの上方に退避した退避高さに導く。その後、コントローラ35は、アーム回動用モータM2を制御することにより、回動アーム22を図1の矢印R2方向に回動させ、洗浄ブラシ23をウエハWのほぼ中心位置の上方に導く。その後は、コントローラ35は、昇降用モータM3を制御して、洗浄ブラシ23をウエハWの表面に接触する処理高さまで下降させる。そして、上述と同様な動作が行われる。

【0031】こうして、洗浄ブラシ23は、ウエハWの表面を中心から周縁までを走査しつつスクラブしてウエハWの中心位置まで戻るサイクルを所定回数繰り返す。これにより、ウエハWの表面のパーティクルが除去されて、ウエハWの周縁から押し出される。次に、コントローラ35によるウエハ回転用モータM1、アーム回動用モータM2およびブラシ回転用モータM4の回転速度の制御について説明する。

【0032】この実施形態においては、コントローラ35は、洗浄ブラシ23がウエハWに接触してスクラブ洗浄を行っている期間中、ウエハ回転用モータM1の回転速度を一定に保持する。すなわち、スピンチャック10に保持されたウエハWは一定速度で回転する。また、コントローラ35は、洗浄ブラシ23によるウエハWのスクラブ洗浄の過程で、アーム回動用モータM2の回転速度を一定に保持する。

【0033】そして、コントローラ35は、ブラシ回転用モータM4の回転速度を、回動位置検出用エンコーダ26が出力する位置信号に基づき、回動アーム22の位置（すなわち、洗浄ブラシ23の位置）に応じて変化させる。すなわち、洗浄ブラシ23がウエハWの中心付近をスクラブしているときにはブラシ回転用モータM4の回転速度を大きくし、洗浄ブラシ23がウエハWの周縁付近をスクラブしているときにはブラシ回転用モータM4の回転速度を小さくする。たとえば、コントローラ35は、洗浄ブラシ23の回転速度が、ウエハWの中心部をスクラブしているときには1000rpmとなり、ウエハWの周縁部をスクラブしているときには500rpmとなり、中心部と周縁部との間の中間部をスクラブしているときには1000rpmと500rpmとの間をリニアに変化するように、ブラシ回転用モータM4の回転速度を制御する。

【0034】洗浄ブラシ23の回転速度の変化の態様は、入力装置36から入力することができるようになっており、操作者が、必要に応じて設定することができる。たとえば、ウエハWの中心部と周縁部との間の中間部をスクラブしているときには1000rpmと500rpmとの間を段階的に変化するように、ブラシ回転用

モータM4の回転速度を制御してもよい。

【0035】ウエハWの回転速度が一定の場合、洗浄ブラシ23のウエハWの表面に対する相対速度は、ウエハWの周縁部においては速く、ウエハWの中心部においては遅くなる。そこで、洗浄ブラシ23の回転速度を上述のように制御することによって、ウエハWの表面の全域に対して均一なスクラブ洗浄を施すことができる。次に、この発明の第2の実施形態について説明する。この実施形態の説明では、上述の図1および図2を再び参照する。

【0036】この実施形態においては、洗浄ブラシ23がウエハWの表面に接触してスクラブ洗浄を行っている期間中において、アーム回転用モータM2およびブラシ回転用モータM4の回転速度は一定に保持される一方、ウエハ回転用モータM1の回転速度が、回転アーム22の位置（すなわち、洗浄ブラシ23のウエハWの半径方向に関する位置）に応じて変化させられる。

【0037】具体的には、洗浄ブラシ23がウエハWの中心付近をスクラブしているときにはウエハWの回転速度が大きくされ、洗浄ブラシ23がウエハWの周縁付近をスクラブしているときにはウエハWの回転速度は小さくされる。たとえば、洗浄ブラシ23がウエハWの中心付近をスクラブしているときにはウエハWの（すなわち、スピンチャック10の）回転数は2000rpmとされ、洗浄ブラシ23がウエハWの周縁部をスクラブしているときにはウエハWの回転数は1500rpmとされ、中心部と周縁部との間の中間部がスクラブ洗浄されているときには、1500rpmと2000rpmとの間で、ウエハWの回転数がリニアに変化させられる。

【0038】第1の実施形態の場合と同様に、ウエハWの回転数の変化の態様は、入力装置36から、操作者が必要に応じて設定することができるようになっている。たとえば、ウエハWの中心部と周縁部との間の中間部をスクラブしているときには1500rpmと2000rpmとの間を段階的に変化するように、ウエハ回転用モータM1の回転速度を制御してもよい。

【0039】このようにこの実施形態においては、洗浄ブラシ23によるスクラブ洗浄対象領域がウエハWの中心に近づくほどウエハWの回転数を高くするようにしているので、ウエハWの表面の至る所を一樣にスクラブ洗浄することができる。次に、この発明の第3の実施形態について説明する。この実施形態の説明においても、上述の図1および図2を再び参照することにする。

【0040】この実施形態においては、洗浄ブラシ23によるウエハWのスクラブ期間中、コントローラ35は、ウエハ回転用モータM1およびブラシ回転用モータM4の回転速度を一定に保持し、その一方で、アーム回転用モータM3の回転速度を回転アーム22の位置（すなわち、洗浄ブラシ23のウエハWの半径方向に関する位置）に応じて変化させるようにしている。すなわち、

洗浄ブラシ23がウエハWの中心付近をスクラブしているときには、回転アーム22はゆっくりと回転され、洗浄ブラシ23がウエハWの周縁付近をスクラブしているときには、回転アームは比較的速く回転される。これにより、たとえば、洗浄ブラシ23の変位速度は、ウエハWの中心付近のスクラブ中にはほぼ0m/sec（すなわち、一定時間停止）とされ、周縁付近のスクラブ中には20m/secとされ、中間領域においては、これらの間をリニアに変化させられる。

【0041】これにより、洗浄効果が低くなりがちなウエハWの中心付近における単位面積あたりのスクラブ回数は、ウエハWの周縁部における単位面積当たりのスクラブ回数よりも多くなり、結果として、ウエハWの全域に均一なスクラブ洗浄を施すことができる。上述の第1および第2実施形態の場合と同じく、回転アーム22の回転速度の変化の態様については、入力装置36から設定することができるようになっている。たとえば、ウエハWの中心部と周縁部との間の中間部をスクラブしているときには0m/secと20m/secとの間を段階的に変化するように、アーム回転用モータM3の回転速度を制御してもよい。

【0042】この発明の3つの実施形態について説明したが、この発明は、これらの実施形態に限定されるものではない。たとえば、上述の実施形態の説明では、洗浄ブラシ23の回転速度、ウエハWの回転速度、回転アーム22の回転速度のうちのいずれか1つのみが、回転位置検出用エンコーダ26が出力する位置信号に基づいて変化するようになっているが、これらの2つまたは3つを併せて変化させることにより、スクラブ効果のさらなる均一化を図ってもよい。

【0043】また、上述の実施形態においては、回転軸21を中心に回転する回転アーム22の先端に洗浄ブラシ23が取り付けられている構成について説明したが、たとえば、図3に示すように、ウエハWに沿って平行移動するアーム22Aの先端に洗浄ブラシ23Aを取り付けた構成においても、本願発明を容易に適用することができる。アーム22Aは、図示しないスピンチャックに保持されたウエハWと平行に設けられており、その基端部は、ベース40に固定されている。このベース40は、ガイド41によって案内されて、ウエハWの半径方向と平行な方向に往復直線移動が可能とされている。ベース40には、ガイド41と平行に延びて配置されたねじ軸42に螺合するボールナットが組み込まれている。ねじ軸42には、モータ43からの回転力が、ベルト44などを介して伝達されるようになっている。これにより、モータ43を正転/逆転することにより、アーム22Aを平行移動させることができ、これにより、洗浄ブラシ23AによるウエハWのスクラブ洗浄位置を、ウエハWの中心付近と周縁付近との間で変化させることができる。

【0044】さらに、モータ43の回転速度を変化させることにより、アーム22Aの移動速度を変化させることができる。また、モータ43やねじ軸42に関連してロータリエンコーダを設ければ、アーム22Aの位置を検出することができる。また、上述の実施形態では、ウェハWの洗浄を行う場合について説明したが、この発明は、液晶表示装置やPDPのための角形のガラス基板などのような他の種類の被処理基板の洗浄のためにも応用することができる。この場合、基板の回転中心付近と回転中心から遠い位置とで、洗浄ブラシの回転速度、スピンチャックの回転速度またはアームの移動速度を変化させればよい。

【0045】その他、特許請求の範囲に記載された技術的事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の基板処理装置の一実施形態としてのウェハ洗浄装置の基本的な構成を示す概念図である。

【図2】上記ウェハ洗浄装置の要部の電氣的構成を示すブロック図である。

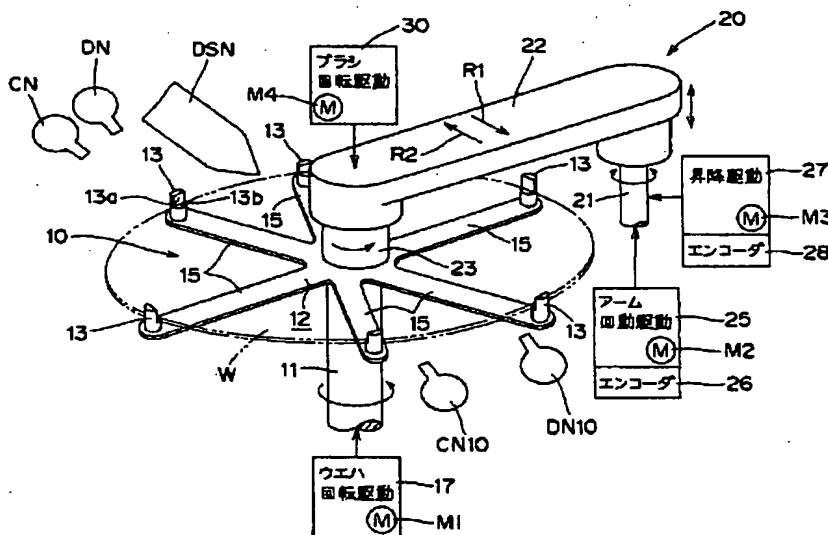
【図3】洗浄ブラシを移動させるための他の構成例を示す簡略化した平面図である。

【図4】従来のスキャンブラシ装置の基本的な構成を示す簡略化した斜視図である。

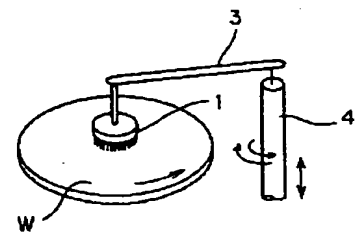
【符号の説明】

- | | |
|----|-----------|
| 10 | スピンチャック |
| 17 | ウェハ回転駆動機構 |
| 20 | スキャンブラシ装置 |
| 21 | 回転軸 |
| 22 | 回動アーム |
| 23 | 洗浄ブラシ |
| 25 | アーム回動駆動機構 |
| 27 | 昇降駆動機構 |
| 30 | ブラシ回転駆動機構 |
| M1 | ウェハ回転用モータ |
| M2 | アーム回動用モータ |
| M3 | 昇降用モータ |
| M4 | ブラシ回転用モータ |
| 35 | コントローラ |

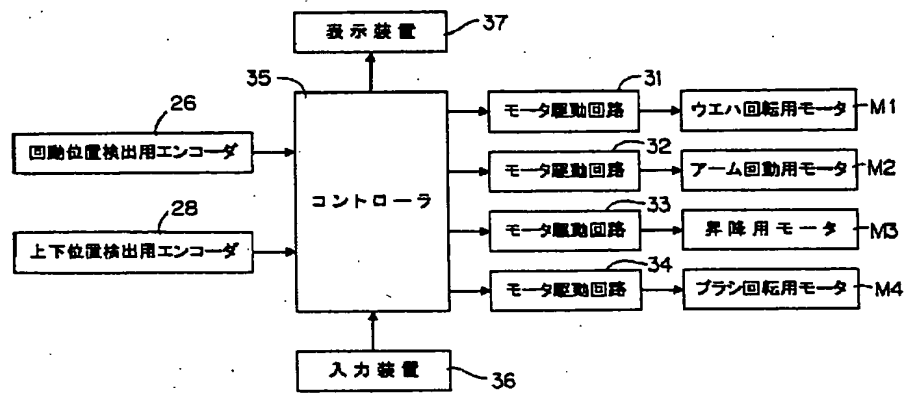
【図1】



【図4】



【図2】



【図3】

